

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-239297

(43)Date of publication of application : 17.09.1996

(51)Int.Cl.

C30B 29/04

B23B 27/14

B23P 15/28

C23C 16/26

(21)Application number : 07-067092

(71)Applicant : SHOWA DENKO KK

(22)Date of filing : 01.03.1995

(72)Inventor : MASUKO TSUTOMU
KOMAKI KUNIO
YANAGISAWA MASAACKI

(54) DIAMOND-COATED CEMENTED CARBIDE CUTTING TOOL AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the fracture resistance of a produced diamond film and realize an improvement in cutting stability of a tool and a long life thereof by applying specific conditions in forming a diamond film on the surface of a cemented carbide cutting tool substrate according to the vapor synthetic method.

CONSTITUTION: The synthesis of a diamond film on the surface of a cemented carbide cutting tool substrate is discontinued in the course thereof to cool the coated cemented carbide cutting tool substrate and the synthesis of the diamond film is then recarried out in forming the diamond film on the surface of the cemented carbide cutting tool substrate according to the vapor synthetic method. The synthesis of the diamond film is preferably discontinued in the course thereof when the diamond film attains a thickness of $\leq 50\%$ based on the objective diamond film thickness or the film attains a thickness within the range of $10\mu\text{m}$ left to the objective one. When components deposited up to that time other than the diamond present near the film surface are removed at the time of discontinuing the synthesis of the diamond film, an upper diamond film with an ultralow frequency in causing cracks can preferably be synthesized to afford the cemented carbide cutting tool excellent in fracture resistance.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-239297

(43) 公開日 平成8年(1996)9月17日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
C 3 0 B 29/04		7202-4G	C 3 0 B 29/04	X
B 2 3 B 27/14			B 2 3 B 27/14	A
B 2 3 P 15/28			B 2 3 P 15/28	A
C 2 3 C 16/26			C 2 3 C 16/26	

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平7-67092	(71) 出願人	000002004 昭和電工株式会社 東京都港区芝大門1丁目13番9号
(22) 出願日	平成7年(1995)3月1日	(72) 発明者	増子 努 長野県塩尻市大字宗賀1 昭和電工株式会社 塩尻研究所内
		(72) 発明者	小巻 邦雄 長野県塩尻市大字宗賀1 昭和電工株式会社 塩尻研究所内
		(72) 発明者	柳沢 正明 長野県塩尻市大字宗賀1 昭和電工株式会社 塩尻研究所内
		(74) 代理人	弁理士 菊地 精一

(54) 【発明の名称】 ダイヤモンド被覆超硬切削工具及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 耐欠損性の改良されたダイヤモンド皮膜をコーティングし、工具の切削安定性の向上と工具の長寿命化を実現できるダイヤモンド被覆切削工具の製造方法。

【構成】 気相合成法により超硬切削工具表面にダイヤモンド皮膜を形成する場合に、ダイヤモンド合成を途中で中断し、一旦冷却した後再度ダイヤモンド合成を行う。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超硬切削工具基体表面に気相合成法によりダイヤモンド皮膜を形成する場合に、ダイヤモンド皮膜合成の途中で中断し、冷却した後再度ダイヤモンド皮膜合成を行うことを特長とするダイヤモンド被覆超硬切削工具の製造方法。

【請求項 2】 ダイヤモンド皮膜合成の途中の中断は、目的とするダイヤモンド膜厚の 50%以下になった時点または目的とする膜厚まで残り 10 μm 以内になった時点で行う請求項 1 記載のダイヤモンド被覆超硬切削工具の製造方法。

【請求項 3】 ダイヤモンド皮膜合成再開時の合成ガス中の炭素含有原料の濃度をそれまでの平均濃度より低下させて合成を再開する請求項 1～2 記載のダイヤモンド被覆超硬切削工具の製造方法。

【請求項 4】 ダイヤモンド皮膜合成再開時の合成ガス中の酸素原子の比率をそれまでの平均濃度より増加させて合成を再開する請求項 1～3 記載のダイヤモンド被覆超硬切削工具の製造方法。

【請求項 5】 ダイヤモンド皮膜合成中断時に、それまで析出した膜表面近傍に存在するダイヤモンド以外の成分を除去する請求項 1～4 記載のダイヤモンド被覆超硬切削工具の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、耐摩耗性、耐欠損性に優れ、切削の安定性と工具の長寿命化を実現させたダイヤモンド被覆超硬切削工具を製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】水素と炭素含有気体の混合ガスから粒状あるいは膜状のダイヤモンドを製造する方法は多数提案されている（例えば特開昭 58-91100、58-110494、58-135117 など）。このような気相合成法（CVD）を用いてダイヤモンドにより超硬工具の表面をコーティングし、超硬工具の切削性能の向上、工具寿命の長期化を図る提案も多数行われている。硬度の高いダイヤモンド膜をコーティングすることにより、耐摩耗性が超硬合金担体の母材に比較して向上し、切削の精度向上も同時可能となる効果もある。

【0003】しかしながら超硬工具母材上にコーティングされたダイヤモンド皮膜は、母材の熱膨張係数との差が大きいことの原因からダイヤモンド皮膜に大きな内部応力が残留していたり、切削作業中に刃先が高温になり付着力が低下しダイヤモンド皮膜が剥離したり、あるいは欠損しやすいなどの問題点がある。これらの問題点を解決するために、例えば特開昭 58-126972、特開昭 61-52363、特開平 3-20467 に記載されているような方法でダイヤモンド皮膜の超硬工具基板への付着力を改善したり、特開昭 62-166904 に提案されている様に基板に変形抵抗が高いセラミックス

基板を用いるなど幾つかの改善の提案がされている。

【0004】このような提案に基づいて製造したダイヤモンド被覆超硬工具は、それ自体はダイヤモンド被覆されない超硬工具よりは耐摩耗性は改善されているが、膜自体の靱性については不充分であって断続切削などの衝撃の大きな切削加工を行う時などにおいては、母材単体に比してダイヤモンド皮膜が欠損しやすいという問題がある。このようなダイヤモンド皮膜の一部に欠損が発生すると、欠損部分に隣接するダイヤモンド皮膜が広範囲にわたり剥離したり、場合によってはダイヤモンド皮膜に生じたクラックが超硬工具母材にまで伝播することにより、母材自体の欠損がダイヤモンド皮膜をコーティングしない時に比べて起こりやすくなるという問題もあった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は超硬切削工具に耐欠損性を改善したダイヤモンド皮膜をコーティングし、工具の切削安定性の向上と工具の長寿命化を実現したダイヤモンド被覆超硬切削工具の製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、（1）超硬切削工具基体表面に気相合成法によりダイヤモンド皮膜を形成する場合に、ダイヤモンド皮膜合成の途中で中断し、冷却した後再度ダイヤモンド皮膜合成を行うことを特長とするダイヤモンド被覆超硬切削工具の製造方法。

（2）ダイヤモンド皮膜合成の途中の中断は、目的とするダイヤモンド膜厚の 50%以下になった時点または目的とする膜厚まで残り 10 μm 以内になった時点で行う上記（1）のダイヤモンド被覆超硬切削工具の製造方法。

（3）ダイヤモンド皮膜合成再開時の合成ガス中の炭素含有原料の濃度をそれまでの平均濃度より低下させて合成を再開する上記（1）～（2）のダイヤモンド被覆超硬切削工具の製造方法。

（4）ダイヤモンド皮膜合成再開時の合成ガス中の酸素原子の比率をそれまでの平均濃度より増加させて合成を再開する上記（1）～（3）のダイヤモンド被覆超硬切削工具の製造方法。

（5）ダイヤモンド皮膜合成中断時に、それまで析出した膜表面近傍に存在するダイヤモンド以外の成分を除去する上記（1）～（4）のダイヤモンド被覆超硬切削工具の製造方法。を開発することにより上記本発明の目的を達成した。

【0007】本発明者等は、ダイヤモンド膜の欠損がどこから生じるのかを研究した結果、ダイヤモンド皮膜表面の凹凸部の結晶粒界から最もクラックが発生し易く、そのクラックがダイヤモンド皮膜内部に伝播することにより生じていることがわかった。また、非ダイヤモンドカーボンがダイヤモンド微結晶の結晶粒界に存在する

と、結晶間の結合力が弱まり、クラックが生じ易くなることを見いだした。また、超硬工具母材上にコーティングされたダイヤモンド皮膜の結晶表面及び結晶粒界を調べたところ、基板である超硬工具母材の結合相であるコバルトを主としたダイヤモンド以外の不純物が析出していることを確認した。しかもこのコバルト等の不純物が結晶表面や結晶粒界に存在することにより、ダイヤモンド皮膜の欠損が起こり易くなることを見いだした。これはコバルト等の不純物の存在により非ダイヤモンドカーボンの析出、ダイヤモンド結晶の粗大粒の発生が起こり易くなり結晶間の結合力が低下するためと考えられる。

【0008】そこでまず、ダイヤモンド結晶の粗大粒の発生を抑え、さらにはダイヤモンド皮膜表面近傍の結晶粒界に存在する非ダイヤモンドカーボンまたはコバルト等の不純物の残留量を低下させたところ、結晶粒界からのクラック発生を大幅に抑制でき、ダイヤモンド皮膜の欠損の発生を大幅に減らすことができた。以下、具体的なダイヤモンド結晶の粗大粒の発生の防止、結晶粒界に存在する非ダイヤモンドカーボンの減少手段、コバルト等不純物の結晶表面及び結晶粒界からの除去手段のそれぞれの場合について示す。

【0009】本発明における超硬切削工具とは、炭化物及び／または窒化物を含む超硬合金を主体とするもので、炭化タングステン、炭化チタン、炭化けい素、炭化ホウ素、窒化アルミニウム、窒化けい素等をコバルト等の結合材を用いて結合した切削用チップである。特に炭化タングステン-コバルト超硬切削工具に適用することが有利である。本発明のダイヤモンド被覆超硬切削工具の製造法においては、まず、ダイヤモンド皮膜合成を途中で中断し、ダイヤモンド皮膜で被覆途中の超硬切削工具基体を冷却した後、再度ダイヤモンド皮膜の合成を行う。冷却は少なくとも400℃以下まで低下させることが望ましい。この合成中断の時間は、温度にもよるが好ましくは約1時間位またはそれ以上あれば充分である。この断続合成により、再合成したダイヤモンド皮膜層は新たな核発生がホモエピタキシャル的に起こり、その結果ダイヤモンド皮膜表面での結晶粒径も連続合成の場合の数分の1程度に小さくできるため、表面からのクラック発生の頻度を下げ、また中断層でのクラック伝播を阻止する機構を有するものと考えられる。また、ダイヤモンド合成中断時にダイヤモンド皮膜被覆基板を400℃以下まで冷却すると、その時点で皮膜に残留している応力を緩和する効果があり、膜の剥離を防止する効果があるものと推定している。

【0010】尚、ダイヤモンド合成皮膜の中断は、目的とする皮膜の厚さにもよるが、中断後の膜厚は3～5μmあれば効果が認められる。しかし好ましくは5～10μmあれば耐クラック性も改善されるので、通常は目的とする膜厚の50%以下になった時点あるいは目的とする膜厚まで残り10μm以内になった時に中断を行う

ことが好ましい。

【0011】結晶粒界に存在する非ダイヤモンドカーボン量の減少のためには、再合成の際に炭素含有原料濃度を低下させたり、水、一酸化炭素、二酸化炭素、アルコール、酸素等の含酸素化合物を添加するなどの周知の非ダイヤモンドカーボン低含有ダイヤモンド皮膜合成法を用いて再度合成をスタートさせると効果的であり、このままで目的膜厚まで合成を行っても良い。しかしこれらの方法は一般的にダイヤモンド皮膜の成長が遅くなるので、再合成スタート後一定時間が経過した後に混合ガスをダイヤモンド皮膜成長の早いガス組成に戻しても効果は維持できるので効率的である。前記一定時間とは20分以上であることが望ましい。これらの手段をとることにより、膜表面近傍のダイヤモンド結晶粒界に存在する非ダイヤモンドカーボンを低減できる。

【0012】ダイヤモンド皮膜合成のためのガス組成は、合成初期においては通常のダイヤモンド気相合成におけるガス組成と同一（一般的にはメタン-水素系の合成ガスでメタンが約6%以下）であってよい。合成中断後、炭素含有原料の濃度を低下させる場合においては、原料の種類によって変るが、メタン-水素系の場合において合成初期よりは低いことが必要であり、高くとも1.5%、なるべくはダイヤモンドは生成するがさらに低濃度のガス組成が好ましい。また、含酸素化合物を添加する場合は、含酸素化合物の種類、炭素含有原料の種類及び濃度等により最適範囲は変るが、メタン-水素系の場合における水を使用するときは0.1～10%位が好ましい濃度である。

【0013】結晶表面及び結晶粒界に存在するコバルト等不純物を減少させるためには、合成中断時の膜表面近傍に存在するコバルト等不純物を充分除去してから再度合成を行えば、再合成後に形成されたダイヤモンド皮膜の内部、特に結晶粒界に存在するコバルト量を大幅に低減することができる。合成中断時のコバルト除去の方法で最も効果的であるのが酸で溶解除去する方法であるが、好ましくは硝酸、熱濃硫酸などの酸化力のある強酸を用い、洗浄すること、さらにその際に超音波をかけて処理することが好ましい。その他にも電解処理、砥粒で研削除去、プラズマ中でのエッチング除去、スパッタリングを用いた除去処理等、特に限定されるものではない。ダイヤモンド皮膜表面近傍の結晶粒界に存在する非ダイヤモンドカーボン、コバルトを主とした不純物のどちらか一つを減少させるだけでも、結晶粒間の結合を強くかつ結晶粒の均一性を高められるため結晶粒界からのクラック発生を抑制することができるが、双方を同時に減少させると効果的である。

【0014】

【作用】ダイヤモンド被覆超硬切削工具の刃先の欠損は、ダイヤモンド皮膜表面に発生する結晶粒界のクラックに起因することが多い。クラックの発生する原因は数

多くあり、全ての対策を講ずることは不可能であるが、主なものはダイヤモンド結晶の粗大粒の発生、ダイヤモンド結晶粒界に存在する非ダイヤモンドカーボン、コバルト等不純物の存在をあげることができる。粗大粒の発生の原因もいくつもあるが、ダイヤモンド皮膜合成の途中で中断することによりその多くの原因を削除できる。また、その中断時にコバルト等不純物を除去することによりさらに粗大粒発生の原因を除去できる。特に皮膜合成の中断の効果は、結晶粒径の微小化の他に、初期に合成された皮膜上に新たに合成された皮膜は、欠陥部があっても初期合成皮膜の結晶欠陥部とは別の場所に存在することになり、上部皮膜の結晶欠陥部からのクラックは初期合成皮膜面で停止し、超硬切削工具基体までクラックが生長することを防止しているものと考えられる。

【0015】この効果に加え、クラックの原因となる結晶粒界の非ダイヤモンドカーボン、超硬切削工具基板から拡散してきたと推定されるコバルト等不純物を除去した上、再度ダイヤモンド皮膜合成を行うことにより、クラック原因の極めて低い上部ダイヤモンド皮膜が合成されるので、極めて耐欠損性に優れた超硬切削工具を得ることができ、このため切削の安定性、工具の長寿命化が達成された。

【0016】

【実施例】

(実施例1) 母材としてISO K-10超硬合金製スローアウェイチップ(型番SEKN1203AE)を用い、ダイヤモンド合成方法としては周知の熱フィラメントCVD技術を用い、母材上の厚さ15 μ mダイヤモンド皮膜をコーティングすることとした。ダイヤモンド合成条件は次の通り。

フィラメント温度: 2100 $^{\circ}$ C

ダイヤモンド合成時の母材表面温度: 850 $^{\circ}$ C

合成雰囲気圧力: 1.33×10^4 Pa

母材にメタン1.8vol%を含む水素の合成ガスを用い、初期ダイヤモンド皮膜合成を行い、膜厚10 μ mのダイヤモンド皮膜をコーティングした後、合成を中断して室温になるまでこのダイヤモンド被覆基体を冷却した。そして同一組成の合成ガスを用い再度合成を開始し、ダイヤモンド膜厚を15 μ mとした。この工具で図1のように溝切り加工したAHP92(A1-Si(18%)-AZ砥粒分散)(T6処理品)の被削材を、切削速度450m/min、送り0.1mm/rev、切り込み1mmの条件で5km乾式で旋削加工を行った。旋削加工後の刃先を観察したところ、刃先部分のダイヤモンド皮膜にわずかに欠損が見られたが基板は露出していなかった。

【0017】(比較例1) 実施例1と同じ母材を用い、合成条件も実施例1と同じとし、中断なしでダイヤモンド合成を行い膜厚15 μ mの膜をコーティングした。実施例1と同じ被削材、切削条件で旋削加工を行った後、

刃先を観察したところダイヤモンド皮膜が欠損し基板が露出していた。刃先には被削材が融着して構成刃先ができており、その結果旋削加工後の被削材表面は実施例1に比べ荒れた状態となっていた。

【0018】(実施例2) 母材、ダイヤモンド合成条件は実施例1と同じとし、母材上に20 μ mのダイヤモンド皮膜を合成することとした。メタン2vol%を含む水素の合成ガスを用い、初期ダイヤモンド皮膜合成を行い、母材上に膜厚15 μ mのダイヤモンド皮膜をコーティングした後、合成を中断して室温になるまでこのダイヤモンド被覆基体を冷却した。そして合成ガス組成をメタン0.4vol%を含む水素にして再度合成を開始し、1hr合成後に合成ガス組成をもとの状態のメタン2vol%を含む水素にしてダイヤモンド合成を行い膜厚を20 μ mとした。この工具で実施例1と同様に溝切り加工したAHP92(A1-Si(18%)-AZ砥粒分散)(T6処理品)の被削材を、切削速度500m/min、送り0.1mm/rev、切り込み1mmの条件で5km乾式で旋削加工を行った。旋削加工後の刃先を観察したところ、刃先部分の欠損は皆無であった。

【0019】(比較例2) 母材、ダイヤモンド合成条件は共に実施例2と同じとし、メタン2vol%を含む水素の合成ガスを用い中断なしでダイヤモンド合成を行い、膜厚20 μ mのダイヤモンド皮膜をコーティングした。実施例2と同じ被削材、切削条件で旋削加工を行った後、刃先を観察したところダイヤモンド皮膜が欠損し基板が露出していた。刃先には被削材が融着して構成刃先ができており、その結果旋削加工後の被削材表面は実施例2に比べ荒れた状態となっていた。

【0020】(実施例3) 実施例1と同様の母材を用い、周知のマイクロ波プラズマCVD法を用いて、母材上に厚さ15 μ mのダイヤモンド皮膜をコーティングすることとした。ダイヤモンド合成条件は次の通り。

マイクロ波電力: 1.5kW

ダイヤモンド合成時の母材表面温度: 800 $^{\circ}$ C

合成雰囲気圧力: 1.33×10^3 Pa

合成ガス組成をメタン2vol%を含む水素の合成ガスを用い、初期ダイヤモンド皮膜合成を行い、母材上に膜厚10 μ mのダイヤモンド皮膜をコーティングした後、合成を中断して室温になるまでこのダイヤモンド被覆基体を冷却した。そして合成ガス組成をメタン2vol%、水1vol%を含む水素にして再度ダイヤモンド合成を開始し、1hr合成後に合成ガス組成をもとの状態のメタン2vol%を含む水素にしてダイヤモンド合成を行い膜厚を15 μ mとした。この工具を用いて、実施例1と同じ被削材を用いて切削速度400m/min、送り0.1mm/rev、切り込み1mmの条件で5km乾式で旋削加工を行った。旋削加工後の刃先を観察したところ、刃先部分の欠損は皆無であった。

【0021】(比較例3) 実施例3と同様の母材を用

い、ダイヤモンド合成条件とダイヤモンド合成方法は実施例 3 と同じとし、合成ガス組成をメタン 2 vol % を含む水素として中断なしでダイヤモンド合成を行い、膜厚 15 μ m のダイヤモンド皮膜をコーティングした。この工具を実施例 3 と同じ被削材、切削条件で旋削加工を行った後、刃先を観察したところダイヤモンド皮膜が欠損し基板が露出していた。刃先には被削材が融着して構成刃先ができており、その結果旋削加工後の被削材表面は実施例 3 に比べ荒れた状態となっていた。

【0022】(実施例 4) 実施例 1 と同種の母材を用い、周知のマイクロ波プラズマ CVD 法を用いて、母材上に厚さ 15 μ m のダイヤモンド皮膜をコーティングすることとした。ダイヤモンド合成条件は実施例 3 と同じである。合成ガス組成をメタン 1.5 vol % を含む水素として合成を行い、膜厚 10 μ m のダイヤモンド皮膜をコーティングした後、合成を中断して室温になるまでこのダイヤモンド被覆基体を冷却し、10% HNO_3 溶液中にこのダイヤモンド被覆基体を 10 分間浸漬し、ダイヤモンド皮膜表面近傍のコバルト等不純物を溶解除去した。その後洗浄を行ってから合成ガス組成物をメタン 2 vol % を含む水素として再度ダイヤモンド合成を行い膜厚を 15 μ m とした。この工具を用いて、実施例 1 と同じ被削材を用いて切削速度 450 m/min、送り 0.2 mm/rev、切り込み 0.5 mm の条件で 5 km 乾式で旋削加工を行った。旋削加工後の刃先を観察したところ、刃先部分の欠損は皆無であった。

【0023】(比較例 4) 実施例 1 と同種の母材を用い、ダイヤモンド合成条件とダイヤモンド合成方法は実施例 4 と同じとし、合成ガス組成をメタン 1.5 vol % を含む水素として中断なしでダイヤモンド合成を行い、膜厚 15 μ m のダイヤモンド皮膜をコーティングした。この工具を実施例 4 と同じ被削材、切削条件で旋削加工を行った後、刃先を観察したところダイヤモンド皮膜が欠損し基板が露出していた。刃先には被削材が融着して構成刃先ができており、その結果旋削加工後の被削材表面は実施例 4 に比べ荒れた状態となっていた。

【0024】(実施例 5) 実施例 1 と同種の母材を用い、ダイヤモンド合成条件も実施例 1 と同じとし、ダイヤモンド合成を行い、膜厚 25 μ m のダイヤモンド皮膜をコーティングすることとした。合成ガス組成をメタン

2 vol % を含む水素として膜厚 18 μ m のダイヤモンド皮膜をコーティングした後、合成を中断して室温になるまでこのダイヤモンド被覆基体を冷却した。その後に 10% HNO_3 溶液中にこのダイヤモンド被覆基体を浸漬し、10 分間超音波をかけて膜表面近傍のコバルト等不純物を溶解除去した。そして合成ガス組成物をメタン 0.4 vol % を含む水素にして再度ダイヤモンド合成を開始し、1 hr 合成後に合成ガス組成をもとの状態のメタン 2 vol % を含む水素にしてダイヤモンド合成を行い膜厚を 25 μ m とした。この工具を用いて、実施例 1 と同じ被削材を用いて切削速度 500 m/min と 700 m/min の 2 通り、送り 0.1 mm/rev、切り込み 1 mm の条件で 5 km 乾式で旋削加工を行った。旋削加工後の刃先を観察したところ、いずれの切削条件でも刃先部分のダイヤモンド皮膜の欠損は皆無であった。

【0025】参考のため、合成中断時の 10% HNO_3 によるコバルト等不純物除去処理を行わないこと以外は全て上記と同じ条件、方法で工具を作成した。この工具を上記と同じ被削材、切削条件で旋削加工を行った後、刃先を観察したところ、切削速度 500 m/min では刃先部分のダイヤモンド皮膜の欠損は皆無で旋削加工後の被削材表面状態も上記と同等であった。しかし、切削速度 700 m/min では刃先部分のダイヤモンド皮膜がわずかであるが欠損して基板が露出し、そこに小さな構成刃先が形成されていた。その結果旋削加工後の被削材表面は上記に比べ荒れた状態となっていた。

【0026】

【発明の効果】超硬切削工具にダイヤモンド皮膜をコーティングすることにより、切削性の改善、工具の長寿命化を計っているが、ダイヤモンド皮膜の耐欠損性に問題があった。本発明においては、耐欠損性の改善されたダイヤモンド皮膜がコーティングできたため、切削性、長寿命化の工具を得ることができただけでなく、クラックによる欠損が大幅に改善され、断続切削等の衝撃の大きな切削加工にも耐え得るダイヤモンド工具を製造することができた。

【図面の簡単な説明】

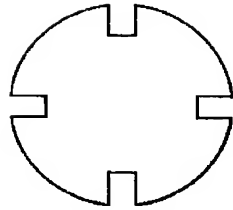
【図 1】(a) は旋削試験に用いた被削材 (AHP 92) の正面図、(b) は側面図である。

(6)

特開平8-239297

【図1】

(a)



(b)

